

医 • 学 • 继 • 续 • 教 • 育 • 系 • 列 • 丛 • 书

总主编 戴光强

主 编 余永强

临 床 医 学

影像诊断与 放射技术 分 册

YIXUE

JIXU JIAOYU

XILIE CONGSHU

yíngxiàng zhènduàn yǔ fāngshè jìshù fēncè



安徽科学技术出版社

医学继续教育系列丛书

临床 医 学

影像诊断与放射技术分册

总主编 戴光强

主 编 余永强

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

医学继续教育系列丛书. 影像诊断与放射技术分册/
戴光强总主编. —合肥: 安徽科学技术出版社, 2001. 5
ISBN 7-5337-2114-4

I. 医… II. 戴… III. ①影像-诊断学-医学教育:
终生教育-自学参考资料②放射医学-医学教育:
终生教育-自学参考资料 IV. R-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 11850 号

*

安徽科学技术出版社出版
(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)
邮政编码: 230063

电话号码: (0551) 2825419

新华书店经销 巢湖市印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/16 印张: 31.375 字数: 790 千
2001 年 4 月第 1 版 2001 年 4 月第 1 次印刷
印数: 5 100

ISBN 7-5337-2114-4/R · 390 定价: 46.00 元

前 言

继续教育从 20 世纪初在一些发达国家兴起,到目前已由分散自发的行为发展成为一项有组织、有计划的教育活动。世界上越来越多的国家和有识之士对继续教育的重要性形成共识,认识到继续教育对促进人才资源开发、推动科技进步和经济社会发展的重大作用,使继续教育由自发活动变成一种强制性的教育制度,逐步走上制度化、规范化、法制化的轨道。

我国从 1979 年引进继续教育模式以来,经过 20 多年的探索,确立了继续教育在经济社会发展中的地位。继续教育已逐步成为教育事业的重要组成部分。中共中央、国务院《关于卫生改革与发展的决定》中指出,要完善继续教育制度。从而对深化医学继续教育改革,建立健全系统化、规范化的医学继续教育体系提出了要求。

安徽省卫生厅从当前医学继续教育的现状和卫生事业发展的实际需要出发,密切结合省情,积极开展改革、充实、完善医学继续教育模式的理性思考和实践探讨,提出实施医学继续教育的四个原则:

1. 分阶段教育原则。第一阶段为住院医师培训阶段;第二阶段为主治医师培训阶段;第三阶段为副主任医师培训阶段;第四阶段为主任医师培训阶段。不同阶段有不同的继续教育内容和要求。

2. 岗位培训为主的原则。即以在职教育和岗位培训为主,自学并根据医疗卫生实践需要举办专题学习班以及新理论、新知识、新技术、新方法培训班,与各级各类学术活动相结合。

3. 考试原则,即水平教育原则。接受不同阶段继续教育的专业技术人员必须参加相应阶段的继续教育全省统一考试,考试合格者发给相应阶段的医学继续教育合格证书。

4. 与技术职称晋升相结合的原则。即各类卫生技术人员只有取得相应阶段的继续教育统一考试合格证书后,才有资格申报高一级的技术职称。同时,按照不同学科和各个阶段的继续教育要求及培养目标组织编写了全套 24 本共约 1 800 多万字的系列丛书。这是一项庞大的、艰巨的开创性工作,是顺应国际继续教育潮流的,既解放思想,又实事求是的尝试,我们相信“一份耕耘,一份收获”,编写者的辛勤付出一定会得到相应的回报。

因为医学继续教育是以不同阶段、不同学科的专业技术人员为培养对象,是遵循学科的进展而确立教育内容,是以提高解决防病治病工作中实际问题的能力为目的,是以从完成医学院校基本教育之后,持续大约 40 年的职业岗位培训为目标,所以,编写这套丛书的宗旨是理论与实践紧密结合、实用性与创新性紧密结合、针对性与水平性紧密结合、综合性与专题性紧密结合。书的内容编排和体例力求不同于教科书、工具书、汇编和一般的专著。全套丛书分临床医学、护理学、预防医学、中医学和医院药学五大系列,每个系列中每个专业的内容都分基本篇、提高篇和进展篇三个层次,以适合不同继续教育阶段的需要。

我们十分欣慰的是在组织编写这套系列丛书的过程中,得到省内外医学界有关专家和教授们特别一致的认同和热情支持,他们充分地表现出一种历史的责任感、责无旁贷的使命感和极大的荣誉感。

1999 年 12 月 5 日我省正式启动新的医学继续教育模式,对于如何编写这套继续教育丛书经过了较长一段时间的酝酿和讨论,在认真分析我省医疗卫生队伍现状和当前人民健康需

医学继续教育系列丛书

编 委 会

总 主 编 戴光强

副总主编 徐荣楠 杨任民 龚西翰 刘自林 权循珍 高开焰
邓大学 陈学奎 邓顺华 黄连帅 杨德普

编 委 (按姓氏笔画排列)

丁学庭	丁佩玉	马宗华	马珊珊	马筱玲	邓大学
邓顺华	王功立	王元勋	王心箴	王荣鑫	王德群
王刚	王维	王锐	方成武	牛丽娟	尹惠萍
龙子江	叶茂昌	史晓群	刘自林	刘认华	刘金旗
刘青云	刘学公	刘殿文	权循珍	许戈良	许明德
许冬梅	孙忠实	孙业桓	孙敏文	朱禧庆	李大魁
李玉兰	李涤臣	杜昌智	陈 邈	陈学奎	张玉山
张国政	沙玉成	芮正祥	吴华强	吴国忠	吴基
吴琳	邱林霞	汪 涛	余永强	宋向东	杨任民
杨文明	杨正修	杨德普	罗兆庄	孟晓梅	武义华
屈建	周宜轩	周建民	房 彤	螳国峰	侯 勇
祖光怀	胡兆平	胡是华	胡葆诚	费勤福	高开焰
高世明	钱元太	徐荣楠	徐元洪	徐伏牛	徐经凤
袁华音	夏祥厚	耿小平	郭仁荣	倪进发	黄连帅
龚西翰	彭代银	蒋玉麟	韩明向	董明培	潘延存
臧桐华	戴光强				

编 者 的 话

随着医学影像学技术的发展及其在临床中的广泛应用,医学影像学在现代医学领域中的作用愈来愈显著。

面对不断涌现的影像新技术,作为医学影像诊断医生应该如何适应新形式,学会对有关疾病的影像做出合理的解释,并正确判断每种影像在诊断中的价值;学会对同一疾病不同的影像结果进行互相对照和互相印证,是提高诊断水平、成为一个称职影像医生的关键。作为影像技术人员,如何掌握各种影像技术,提供高质量的影像学图像是提高诊断正确率的基础。作为临床医生,如何学会运用各种新的影像检查手段来合理安排临床检查程序,为病人提供快捷、经济和高效的检查,也是至关重要的。

从普通 X 线检查到超声、CT 和 MRI,每种检查方法都有其不同的临床应用价值和局限性。例如,X 线在胸部、骨关节疾病诊断中仍是其他方法不能替代的,CT 在神经系统疾病的诊断中有较大价值,在胸腹部一定程度上可弥补其他检查方法的不足。本书根据当前继续教育的迫切需要,针对不同层次的人员,用详简结合的方式,对不同的成像技术及各种技术在不同疾病中的应用价值和疾病诊断要点进行了较为系统的描述,力求重点突出,易读易懂。

全书分影像诊断和影像技术两大部分,每部分分基本篇、提高篇和进展篇三个不同层次。

由于作者的水平有限,经验不足,加之时间仓促,书中难免有不当或疏漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2001 年 4 月

求的基础上,充分听取专家的意见和建议,逐步形成编写体例框架和规范要求。此后,再组织同行专家对每本书的编写大纲进行反复修订。编写和审稿任务主要由省内专家承担,同时特邀一些省外著名医药学家参加部分篇章的编写和审稿。在本套丛书出版之际,我谨代表安徽省卫生厅并以我个人的名义向所有参加编写和审稿工作的省内外专家、教授表示诚挚的谢意!感谢有关医疗卫生单位和医学院校的领导以及专业技术人员的通力合作和支持,感谢所有支持和帮助我省实施新的医学继续教育模式和继续教育丛书编写工作的朋友和同志。

如上所述,编写这套系列丛书毕竟在我省乃至全国还是一项全新的尝试,其体例、内容、规范以及表述等方面多有不周和欠妥之处,诚难尽如人愿。加之,受我省医疗卫生整体技术水平所限,编审时间短促,书中难免出现一些错误和不足,敬祈诸位名家和读者不吝赐教,批评指正。

戴光强

2000年12月

医学继续教育系列丛书·临床医学

影像诊断与放射技术分册

主 编 余永强

副 主 编 李玉兰 吴国忠 孟晓梅 徐元洪

编写人员 (以姓氏笔画为序)

王兴族	王传英	邓克学	王 玲	孙一兵
朱 赤	吕宏林	刘含秋	许国忠	吕维富
刘 斌	朱掌珠	张大新	李玉兰	余永强
何金泉	李国杰	陈其宝	陈其霞	吴国忠
张 诚	张国斌	李美光	李晓东	吴晓明
李章钧	张锡龙	张新书	金其安	罗福成
郑 慧	郑穗生	孟晓梅	周章敏	杨振东
柏 亚	胡昭兰	姜 凡	徐元洪	徐光明
奚美芳	栾维志	高 斌	尉传社	湛秀兰
舒荣宝	程 涛	鲍家启		

内 容 提 要

本书分为两部分:影像诊断学和影像技术学。全书按基本篇、提高篇和进展篇顺序编写,基本篇以基础理论和基本技术为主线,系统介绍了各系统常见病、多发病的影像诊断和常规的影像技术;提高篇侧重于横向联系,以鉴别诊断为主,介绍了各系统少见、罕见病变与常见病的诊断与鉴别的影像技术的综合应用;进展篇着重介绍了代表医学影像学发展方向的相关内容。全书内容较为全面、系统,涵盖普通X线诊断、CT、MRI、超声诊断和放射学的主要内容,重点介绍了各种影像学检查方法的应用价值和疾病的影像诊断要点。本书作为继续教育教材,不仅适用于影像专业的各级医技人员,同样适用于指导临床医生合理选择各种现代化的成像设备,也可用作进修生和研究生的教材。

目 录

影像诊断学

基 本 篇

第一章 总论	3	第五章 盆腔	119
第一节 X线成像	3	第一节 检查方法及其价值	119
第二节 计算机体层摄影	5	第二节 影像解剖	120
第三节 磁共振成像	9	第三节 膀胱	121
第四节 介入放射学	12	第四节 前列腺	124
第五节 超声成像	17	第五节 子宫	125
第二章 胸部	26	第六节 卵巢	128
第一节 肺与纵隔	26	第七节 睾丸	132
第二节 胸膜	49	第六章 神经系统	133
第三节 心脏	50	第一节 颅脑	133
第三章 腹部	60	第二节 脊柱	155
第一节 急腹症	60	第七章 五官	162
第二节 胃肠道	63	第一节 眼	162
第三节 肝、胆、脾、胰	67	第二节 耳	169
第四节 肾脏、输尿管、肾上腺	82	第三节 鼻、鼻窦	172
第四章 骨关节	96	第四节 咽	179
第一节 骨	96	第五节 喉	182
第二节 关节	113	第六节 甲状腺	185

提 高 篇

第一章 肺内孤立性球形病变的影像学 诊断与鉴别	193	第一节 肿瘤	204
第一节 孤立性球形病灶的影像学 表现及其意义	193	第二节 炎性肿块	209
第二节 肿瘤病变的鉴别诊断	195	第三节 其他病变	209
第三节 炎性病变的鉴别诊断	196	第四章 梗阻性黄疸的影像学诊断 与介入治疗	210
第四节 其他病变	197	第一节 梗阻性黄疸的超声 诊断	210
第二章 肺内弥漫性病变的病理学 基础及影像学诊断	199	第二节 梗阻性黄疸的 CT 诊断	213
第三章 肝内占位性病变的诊断与 鉴别诊断	204	第三节 梗阻性黄疸的 MRI 诊断	214

第四节 梗阻性黄疸的介入治疗	215
第五章 消化道出血的介入性诊断与治疗	218
第一节 消化道出血的介入性诊断	218
第二节 消化道出血的介入性治疗	219
第六章 腹部外伤的影像学诊断	221
第七章 骨肿瘤与肿瘤样病变	226
第一节 骨肿瘤的分类	226
第二节 骨肿瘤的诊断	226
第三节 骨肉瘤的鉴别诊断	229
第八章 CT 导引下的病灶穿刺活检及介入治疗	230
第九章 心血管造影术及其临床应用	233
第一节 心室造影	233
第二节 选择性冠状动脉造影术	235
第三节 临床应用	236
第十章 常见部位淋巴瘤的 CT 与 MRI 诊断	237
第十一章 神经系统先天性异常	240
第一节 中枢神经系统的发育	240
第二节 中枢神经系统畸形分类	240
第十二章 椎管肿瘤的 MRI 诊断	245

进 展 篇

数字 X 线摄影与图像存储传输系统(PACS)	287
CT 新技术及临床应用	291
MRI 新技术及临床应用	296
神经系统 MRI 研究进展	300
影像诊断中的对比剂	304
原发性肝癌介入治疗现状及展望	310
介入超声治疗肝癌方法学新进展	315
管腔内支架治疗	319
颅脑动静脉畸形的血管构筑和栓塞治疗	324

第十三章 桥脑小脑角区病变的 CT、MRI 诊断和鉴别	249
第一节 桥脑小脑角影像解剖	249
第二节 常见占位性病变的 CT、MRI 诊断	249
第三节 桥脑小脑角占位性病变的鉴别诊断	251
第十四章 小儿腹部常见肿瘤的 CT 诊断与鉴别诊断	254
第十五章 颅脑彩色多普勒超声检查	257
第一节 颅脑解剖	257
第二节 脑血管检查方法	257
第三节 正常脑血管多普勒超声表现	258
第四节 脑血管疾病多普勒超声诊断	259
第十六章 二维及彩色多普勒在颈部血管疾病诊断中的应用	262
第十七章 彩色多普勒超声对四肢血管疾病的诊断	265
第十八章 乳腺疾病的超声诊断	269
第十九章 腹部肿块的超声诊断	271
第二十章 超声及彩色多普勒技术在肾脏疾病中的应用	275
第二十一章 子宫及附件的彩色多普勒诊断	281

彩色多普勒能量成像技术	328
腹膜后肿块彩色多普勒超声诊断与鉴别诊断	334
甲状腺、甲状旁腺超声诊断进展	338
二次谐波成像技术临床应用进展	341
遗传学超声及胎儿宫内治疗新进展	344
声学造影在肾脏的应用及进展	346
三维超声临床应用	349
心脏瓣膜病的超声诊断	356

医学影像技术

基 本 篇

第一章 X线平片摄影技术	369	第四章 X线机的使用与维护	400
第二章 X线常见造影检查	381	第五章 CT基本知识	402
第三章 暗室技术	390	第六章 磁共振基础知识	408

提 高 篇

第一章 心血管造影及介入放射学技术	415	主要器件	429
第一节 心血管造影	415	第十节 X线机故障的判断与检修	430
第二节 数字减影血管造影(DSA)技术	418	第三章 CT扫描技术	433
第三节 介入放射学技术	420	第一节 人体各部位的CT扫描技术	433
第二章 X线机基本原理与构造	422	第二节 螺旋CT扫描技术和扫描方法	437
第一节 电源电路的构成及主要器件	422	第三节 CT血管三维成像	438
第二节 高压初级电路的构成及主要器件	423	第四节 CT内窥镜	438
第三节 X线管管电流调节电路的构成及主要器件	424	第五节 CT的临床应用	439
第四节 高压变压器次级电路的构成及主要器件	424	第四章 磁共振成像技术	440
第五节 限时器和延时器电路的构成及主要器件	426	第一节 磁共振的物理学基础	440
第六节 X线管安全保护电路的构成及主要器件	426	第二节 磁共振影像形成的基本理论	441
第七节 X线机的常用辅助设备	427	第三节 磁共振成像系统的组成	444
第八节 X线机控制系统的构成	428	第四节 影响磁共振成像质量的因素	446
第九节 X线增强电视系统及		第五节 磁共振成像中的伪影及消除方法	447
		第六节 磁共振造影剂	448
		第七节 磁共振成像参数选择	450
		第八节 常规磁共振成像技术	451

进 展 篇

大型X线设备的进展	461	及质量控制(QC)	474
X线数字化影像设备的进展及医学影像存档与通信系统	469	CT技术新进展	482
医学影像质量保证(QA)		脑功能成像	488

影像诊断学

基本篇

第一章 总 论

第一节 X 线成像

一、X 线图像特点

(1)X 线图像与体层图像最大的不同在于其是 X 线投照路径上不同密度、不同厚度组织结构的总和,因此得到的图像是重叠影像。正位片,系前中后部结构重叠的结果,这样有些影像可能因前后重叠而不能显示。

(2)因 X 线线束从 X 线管向人体投照时为锥形投射,可造成 X 线影像一定程度的放大和伴影,从而导致图像放大和图像清晰度减低。

(3)锥形投射还可造成投照部位边缘图像的放大和扭曲。

二、X 线检查技术

(一)普通检查

1. 荧光透视(fluoroscopy) 透视是利用荧光屏显影的方法。透视的优点有:①可直接观察器官的运动功能;②经济、方便、快捷;③可任意转动病人体位,改变方向进行观察。透视的主要缺点①影像对比度和清晰度较差,不能显示微细病变和观察较厚的部位;②不能做永久性记录。

2. X 线摄影(radiography) 系最常用的 X 线检查方法,应用于人体的各个部位。其优点表现在①影像清晰,有较高的对比度和清晰度;②可留作客观记录,便于随访时对比观察和会诊。

(二)特殊检查

1. 体层摄影(tomography) 普通 X 线摄影因影像的前后重叠,某些病变可被前后结构遮盖而无法分辨或分辨不清。体层摄影则通过 X 线管与片盒的反向运动,运动的轴心在选定的层面上,这样所选定层面始终固定在胶片的统一部位投影,该选定层面的结构可清晰显示,其前后层面结构因曝光时投影部位不断移动而模糊不清。其价值在于:①明确平片难以显示、重叠较多或位置深在的病变;②观察病变的内部结构变化,如坏死、空洞和钙化;明确病变的确切部位和范围;③用于观察气管支气管的内腔改变。

2. 造影检查 人体组织结构中有部分仅靠密度厚度差异不能形成对比,需人为引入某些对人体毒副作用小的物质以形成对比,使之显影。常用的造影方法有:

(1)支气管造影术(bronchography) 将不透 X 线的对比剂(钡胶浆、碘化油)注入支气管内,使其显影的方法,主要用于诊断支气管扩张、支气管肺癌和明确肺不张病因。

(2)胃肠造影(barium meal examination of GI tract) 腹腔内空腔脏器间缺乏自然对比,口服高密度对比剂医用硫酸钡使之显影,以观察胃肠道病理改变和功能变化。

(3)尿路造影(urography) 将水溶性碘剂经静脉注入,对比剂经肾脏排泄,并存留于肾盂、肾盏、输尿管使之显影,称静脉肾盂造影(intravenous pyelography, IVP);将对对比剂经导管注入膀胱使之显影称膀胱造影(cystography),以导管插入输尿管注入对比剂使肾盂肾盏、输

尿管显影称逆行肾盂造影(retrograde pyelography)。

(4)其他 还有心血管造影、胰胆管造影、关节造影、子宫输卵管造影等。

三、X线诊断原则

(1)掌握足够的解剖学知识,认识正常结构。此处所指解剖主要是大体解剖和X线解剖。在学习解剖时,不但要了解正常解剖结构的X线表现,还要认识正常解剖变异的X线表现,这是极其重要的一环,只有做到充分认识正常结构及其变异,才不至于将其误认为病变。

(2)掌握充分的病理学知识,理解各种病变产生的病理学基础。影像学检查所见的异常征象,绝大多数是病理的反映。因此,从事影像学工作者,要经常进行X线与病理对照研究,要把握住看手术和尸体解剖的机会,既要懂得独立疾病的大体病理,又要了解不同系统疾病的基本病变。

(3)学会从X线检查中占有必要的诊断资料。学习掌握多方面的知识,目的是为了做好放射诊断工作。在具体工作时,还应学会从多种X线检查中获得信息。首先,对各种X线检查进行侦察性观察,凡在X线图像上出现的一切异常都要给予足够的注意,不当有任何遗漏,为了避免遗漏,应当培养良好的看片习惯,做到循序渐进。

(4)当发现了异常表现而又不能明确时,要学会综合利用各种影像学检查的优点,充分利用不同检查方法的互补性。

(5)明确异常表现后,还要弄清以下几点:①有些异常表现不一定有临床意义,如叉状肋;②有些影像看上去像病变,实质是伪影(artifact),如橡皮膏等。

(6)分析、综合,提出初步诊断。分析病变是正确诊断的前提,如何分析病变呢?应当从以下几方面进行:①病变的数目、位置、分布。数目上单发与多发、多发与弥漫都有着不同的意义。在位置与分布方面,不同疾病好发部位在大多数情况下是不同的,因此病变的定位诊断往往可为定性诊断提供先导。②病变的大小、形态。影像学诊断除做到定位、定性诊断外还要求尽量做到定量诊断,大小是定量诊断的需求,同时也是定性诊断的需要。

(7)结合临床和其他方面资料进行正式诊断。从X线得到的一切只是初步意见,病变的最后诊断必须建立在密切结合临床的基础上。临床所见包括病史、症状、体征、实验室检查和病程及治疗经过等。这里需强调的是在进行影像学诊断时,要求先从影像入手,而非从临床着手,以免出现先入为主,被临床牵着鼻子走。

四、X线报告书写

如何写好X线诊断报告,这是放射科对临床各科所提出检查要求的正式回答。报告要写得精炼,能说明问题,还能解决临床上要求解决的问题。例如病人咯血,照胸片为的是寻找出血原因;病人腹部肿块,做胃肠造影为的是弄清肿块部位、性质等等。一份完整的X线诊断报告最好包括以下几项:

(1)填写病人姓名、性别、年龄、X线号、检查日期、报告日期等。

(2)病人的临床所见,包括症状、体征;必要的化验结果以及初步诊断,可以按申请单填写,也可以自己询问和自己检查,务必简单明了。

(3)照X线片前有过透视者应注明,并记下重要所见。

(4)检查部位和投照方位,多张X光片需分别写清楚;特殊检查应分开写。

(5)描述X线片上阳性所见,包括病变的位置、数目、分布、大小、形状和边界等;必要的阴性所见也应体现在诊断报告中,如为复查,应与前次所见作详细比较,说明病变的变化。

(6)结合临床,写出印象,要明确是什么就是什么,真正不易判定时也可以提出几种可能

性,但不宜太多,最多不超过三个。

(7) 建议项,为了明确诊断,建议进一步检查包括放射和其他方面。

(余永强)

第二节 计算机体层摄影

一、CT 成像的基本原理

CT 是 Hounsfield 1969 年设计成功,1972 年公诸于世的。CT 图像清晰、密度分辨率高,对病变的检出率和准确诊断率亦较高,是继 1895 年伦琴发现 X 射线以来放射诊断学领域的一次重大变革。它的成像原理与普通 X 线相比,有着本质的不同。CT 是利用高度准直的 X 线束环绕人体某一部位作断层扫描时,由探测器采集投影数据(X 线衰减系数),然后经放大并转化为电子流,作为模拟信号输入电子计算机进行处理,最后经数字运算后重建出该层面的图像。因此 CT 图像实际上是人体某一部位有一定厚度的体层图像。将选定的体层面分成按矩阵排列的若干个体积相同的长方体,即称为体素。每个体素的 X 线衰减系数(吸收系数)排成的矩阵,称为数字矩阵。通过数字/模拟转换器,把数字矩阵中的每个数字转为由黑到白不同灰度的小方块,即为像素。众多的像素按矩阵排列,就构成 CT 图像。

CT 设备主要由三部分组成:①扫描部分:由 X 线管、探测器和扫描架组成;②计算机系统:将扫描采集到的信息数据进行贮存运算,并控制整个系统的协调工作;③图像显示和存储系统。

CT 成像的基本流程图如图 1-1。

随着计算机技术的发展和扫描装置的不断改进,CT 机发展十分迅速。检查范围也从头颅发展到全身,扫描方式、扫描速度、图像质量和图像后处理功能都有了很大的改进和提高。20 世纪 90 年代初出现的容量大、运算快、时间短,能连续扫描的滑环式螺旋 CT 机,更将 CT 技术推向了一个新阶段。螺旋 CT 机使探测器向一个方向作连续的旋转运动,机架固定部位与

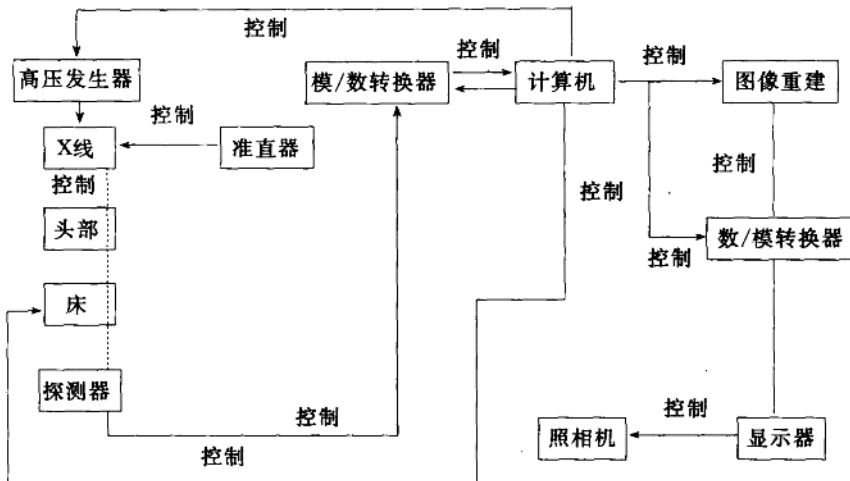


图 1-1 CT 成像的基本流程图

旋转部位间是用滑环来传递电力及信号,借此来作短时间内无间断地连续扫描。滑环可分高压滑环和低压滑环两种(现已无高压滑环)。无间隙的数据可作无扫描空隙的图像重建和三维重